

Patent [19]

[11] Patent Number: 2000055432

[45] Date of Patent: Feb. 25, 2000

[54] AIR CLEANER

[21] Appl. No.: 10219192 JP10219192 JP

[22] Filed: Aug. 03, 1998

[51] Int. Cl.⁷ F24F00708 ; A61L00900; F24F00316

[57] ABSTRACT

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an air cleaner in which adhesion of contaminant to a heat exchanger can be prevented.

SOLUTION: The inventive air cleaner 1 comprises air discharge path and an air supply path passing through a heat exchanger 21. Purification units 3, 4 comprising photocatalyst carriers 33, 34 are disposed in the air supply path on the upstream side and downstream side of a body unit 2 including the heat exchanger 21. After contaminants are decomposed and removed by the photocatalyst in the purification unit 3, supply air is introduced to the heat exchanger 21 and purified surely by the photocatalyst in the purification unit 4 thus preventing heat exchanging efficiency of the heat exchanger from lowering.

* * * * *

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ターム(参考)
F 2 4 F 7/08	1 0 1	F 2 4 F 7/08	1 0 1 K 3 L 0 5 3
A 6 1 L 9/00		A 6 1 L 9/00	C 4 C 0 8 0
F 2 4 F 3/16		F 2 4 F 3/16	

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 6 頁)

(21)出願番号	特願平10-219192	(71)出願人	000002853 ダイキン工業株式会社 大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号 梅田センタービル
(22)出願日	平成10年8月3日(1998.8.3)	(72)発明者	浜口 清人 大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業 株式会社堺製作所金岡工場内
		(74)代理人	100075155 弁理士 亀井 弘勝 (外2名)
		Fターム(参考)	3L053 BD02 4C080 AA07 AA10 BB02 BB06 CC01 HH05 JJ05 JJ06 KK08 LL10 MM02 QQ17

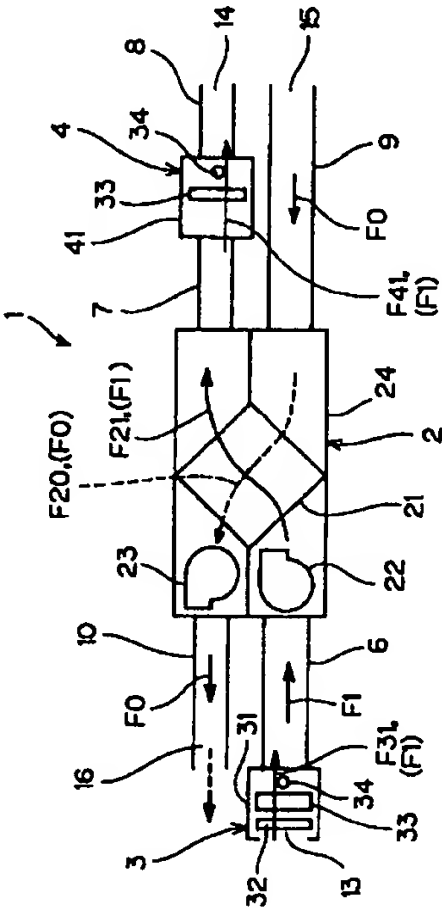
(54)【発明の名称】 空気清浄装置

(57)【要約】

【課題】室内からの排気と屋外からの給気との間で熱交換しつつ、給気を浄化する空気清浄装置では、給気中の汚染物質が熱交換器に付着して、長期間が経過すると、きれいな給気を継続できなくなる場合がある。

【解決手段】本空気清浄装置1では、熱交換器21を通る排気風路と給気風路とを設けた。熱交換器21を含む本体ユニット2の上流側と下流側となる給気風路に、光触媒を担持する光触媒担持体33と光源34とを備える浄化ユニット3、4をそれぞれ配置した。浄化ユニット3の光触媒により、給気中の汚染物質を分解除去後に、熱交換器21に給気を導入し、さらに浄化ユニット4の光触媒により給気を確実に浄化する。

【効果】熱交換器の熱交換効率の低下を防止。



【特許請求の範囲】

【請求項1】室内から屋外への排気の流れる排気風路(F0)と、屋外から室内への給気の流れる給気風路(F1)と、給気と排気との間で熱交換する熱交換器(21)と、この熱交換器(21)を通る空気を光の照射を受けて浄化する光触媒を担持する光触媒担持体(33)とを備えた空気清浄装置(1)において、

上記光触媒担持体(33)は、熱交換器(21)の上流側の給気風路(F1)に設けられたことを特徴とする空気清浄装置。

【請求項2】請求項1記載の空気清浄装置(1)において、

上記光触媒担持体(33)は、熱交換器(21)の下流側の給気風路(F1)にもさらに設けられたことを特徴とする空気清浄装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】空気清浄装置に関する。特に、光触媒を用いて空気中の臭い成分等の汚染物質を浄化する浄化機能を有するものに関する。

【0002】

【従来の技術】空気清浄装置には、例えば、室内からの排気と屋外からの給気との間で、熱交換しつつ換気する空気調和装置に、光触媒を用いて空気中の汚染物質を浄化する浄化機能を備えたものがあり、これには、吹出口を有するケーシング内に、熱交換器と、光触媒を保持する光触媒エレメントとを設けたものが考えられている。この空気調和装置では、光触媒エレメントは、給気が流れる給気風路における、熱交換器の下流側に配置されており、換気すると、屋外の空気中の臭い成分等の汚染物質を除去することができる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述の空気清浄装置では、光触媒エレメントは熱交換器の下流側に配置されているので、汚染物質が給気とともに熱交換器を通過する際に、熱交換器に付着することがある。その結果、付着した汚染物質が熱交換器内部に徐々に溜まり、長期間が経過すると、熱交換器の内部に滞留している汚染物質に比べて、光触媒の浄化機能が相対的に低下してしまい、きれいな給気を継続できなくなることが想定される。また、このように汚染物質が滞留した熱交換器は、その熱交換機能にかかわらず、使用に適さなくなる。

【0004】そこで、本発明の目的は、上述の技術的課題を解決し、熱交換器への汚染物質の付着を防止できる空気清浄装置を提供することである。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1記載の発明の空気清浄装置は、室内から屋外への排気の流れる排気風路と、屋外から室内への給気の流れる給気風路と、給気と排気との間で熱交換する熱

交換器と、この熱交換器を通る空気を光の照射を受けて浄化する光触媒を担持する光触媒担持体とを備えた空気清浄装置において、上記光触媒担持体は、熱交換器の上流側の給気風路に設けられたことを特徴とする。

【0006】この構成によれば、以下の作用を奏する。すなわち、光触媒により給気中の汚染物質を分解して除去することができ、新鮮できれいな給気を室内に供給できる。また、熱交換器の上流側にある光触媒が、給気中の汚染物質を分解して除去できるので、汚染物質は熱交換器へ至らず、熱交換器に付着することも防止できる。その結果、汚染物質が熱交換器内に溜まることのないので、汚染物質の滞留に伴い光触媒の浄化能力が相対的に低下することを防止できる結果、長期間にわたりきれいな給気を実現できる。また、汚染物質が熱交換器に溜まらないので、汚染物質の滞留に起因して熱交換器が使用できなくなることが防止できる結果、熱交換器の長寿命化を実現することができる。

【0007】請求項2記載の発明の空気清浄装置は、請求項1記載の空気清浄装置において、上記光触媒担持体は、熱交換器の下流側の給気風路にもさらに設けられたことを特徴とする。この構成によれば、請求項1記載の発明の作用に加えて、以下の作用を奏する。すなわち、上流側と下流側の光触媒で給気をより確実に浄化することができる。また、万一、汚染物質が熱交換器に至って付着することがあったとしても、下流側の光触媒担持体が給気を浄化して、長期間にわたりきれいな給気を実現できる。

【0008】

【発明の実施の形態】本発明の第1の実施の形態の空気清浄装置を添付図面を参照しつつ説明する。図1は、本発明の第1の実施の形態の空気清浄装置の概略構成図である。空気清浄装置1は、室内と屋外との間に一对の空気流を生成する一对の送風機22、23および熱交換器21を内蔵する本体ユニット2と、この本体ユニット2を通る空気流を浄化する浄化ユニット3、4とを備えている。また、空気清浄装置1は、複数のダクト6～10を有し、これらのダクト6～10が、浄化ユニット3、4と本体ユニット2とを接続しつつ空気流を流す。本体ユニット2は、互いに区画された一对の内部風路を有している。この一对の内部風路と、浄化ユニット3、4の内部風路と、各ダクト6～10とにより、屋外から室内へ空気流を流す給気風路（この風路での流れを矢印F1で示す。）と、室内から屋外へ空気流を流す排気風路（この風路での流れを矢印F0で示す。）とが構成されている。

【0009】本発明では、熱交換器21の上流側の給気風路に光触媒を担持する光触媒担持体33を配置して、光触媒により給気を浄化して熱交換器21に通すようにしている。給気風路は、屋外に臨み空気を取り入れる給気口13から、浄化ユニット3の内部風路（矢印F3

1)と、ダクト6と、本体ユニット2の他方の内部風路(矢印F21)と、ダクト7と、浄化ユニット4の内部風路(矢印F41)と、ダクト8とで構成されて、室内に臨み空気を吹き出す吹出口14へ至っている。また、給気風路は、外気のみを室内に導入する通風路を構成している。

【0010】排気風路は、室内に臨み空気を吸い込む吸込口15から、ダクト9と、本体ユニット2の一方の内部風路(矢印F20)と、ダクト10とで構成されて、屋外に臨み空気を排出する排気口16へと至っている。本体ユニット2は、箱状のケーシング24を有し、この内部に互いに区画された上述の一对の内部風路を有している。この一对の内部風路は、給気風路および排気風路の一部をそれぞれ構成し、熱交換器21の内部で互いに連通することなく交差して、それぞれの内部風路を流れる空気流の間で熱交換できるように、熱交換器21がケーシング24内に取り付けられている。熱交換器21は、例えば、顕熱と潜熱とを同時に熱交換する全熱交換型の直交流形のものである。これは、平板状の多数の伝熱シートをスペーサを挟んで間隔を開けて対向させて積層し、伝熱シート間に一对の内部風路を交互に区画したものである。伝熱シートは、紙等の透湿性を有する部材で形成されている。また、排気風路の一部である一方の内部風路には、排気の流れを生成する排気用送風機23が設けられている。また、他方の内部風路には、給気の流れを生成する給気用送風機22が設けられている。

【0011】本体ユニット2の上流側および下流側の給気風路に、光触媒担持体33を含む浄化ユニット3、4がそれぞれ配置されている。浄化ユニット3は、給気口13およびこの給気口13とつながり給気風路の一部として使用される内部風路を形成するケーシング31と、その内部風路を流れる空気中の塵埃を捕獲する集塵フィルタ32と、光の照射を受けて空気を浄化する光触媒を担持する光触媒担持体33と、光触媒担持体33に光を照射する光源34とを備えている。空気流の流れに沿って上流側から、集塵フィルタ32と、光触媒担持体33と、光源34とが順に並んで配置されている。集塵フィルタ32は、特に外気に含まれている汚染物質を効果的に除去できるものが使用されている。

【0012】浄化ユニット4は、ダクトとして機能するダクトユニットであり、ダクト7、8間に介在することで、ダクト7、8と協働して一体的なダクトとして機能する。浄化ユニット4は、ダクトとして機能する内部風路を形成する筒状のケーシング41と、内部風路に配置された光触媒担持体33および光源34とを備えている。空気流の流れに沿って上流側から、光触媒担持体33と、光源34とが並んでいる。

【0013】光触媒担持体33は、通気面と、この通気面と交差する方向に延びる多数の互いに平行な通気孔とを有する、例えば、ハニカム構造体で構成されている。

光触媒担持体の通気面と給気風路や排気風路での空気の流れ方向とは、互いに交差させて配置されている。ハニカム構造体は、例えば、塩化ビニル樹脂で形成された、互いに平行な多数の平板と、隣接する平板間に配置された波形板とを含んでいる。ハニカム構造体は、平板と波形板とを交互に多数積層して、積層する方向に延びた表面および裏面を有する板状に形成され、表面および裏面に開口する多数の通気孔を有している。これら平板および波形板の表面または内部に、光、特に紫外線の照射を受けて臭い成分等を分解する光触媒が担持されている。

【0014】光触媒は、紫外線等の光を吸収し、そのエネルギーを反応物質に与えて化学反応を起こさせる物質を意味する。この光触媒が有する主な機能としては、①臭い成分の除去による脱臭機能や、②臭い成分でない汚染物質を分解する機能や、③微生物の殺菌やウィルスの不活化を行なう機能(いわゆる殺菌、抗菌機能)等も含まれるが、これらの機能は、何れも光触媒の有する酸化分解機能によって達成されるものである。

【0015】ここで、酸化分解機能を有する光触媒としては、アナタース型の結晶構造を持つ酸化チタン(TiO_2)を例示することができる。このアナタース型の結晶構造を持つ酸化チタンであれば、弱い紫外線でも高い浄化能力を発揮できる点で好ましい。また、酸化亜鉛(ZnO)および酸化タングステン(WO_3)等を用いてもよい。

【0016】光源34は、例えば、直管型の冷陰極型蛍光ランプである。光源34は、波長320~420nmの光を発することができ、 TiO_2 、 ZnO 等の光触媒を活性化させて効率よく汚染物質を浄化することができる。光源34は、光触媒担持体33の全面を照明できるように、光触媒担持体33の通気面と所定距離を開けて、平行に延びて配置されている。

【0017】なお、光触媒担持体33や光源34は、上述の構成に限定されない。例えば、光触媒担持体33は、波形板を用いたものの他、ポリエステル系不織布等の繊維に光触媒をコーティングしたものでよい。また、光源34としては、光触媒を励起できる光を発することができるものであればよく、特に、紫外線を照射できるものが、浄化効率を高めるうえで好ましい。また、光触媒担持体33と光源34との配置も上述のものに限定されず、例えば、光源34を空気流の上流に配置したり、光触媒担持体33を空気流に沿うように配置してもよい。

【0018】この空気調和装置1では、給気用送風機22および排気用送風機23が運転されると、室外から給気風路を通して室内へ空気が給気され、室内から排気風路を通して室外へ空気が排気される。室外からの給気は、まず、浄化ユニット3の集塵フィルタ32で塵埃を除去され、次に、光触媒による浄化機能により浄化される。このように浄化された給気は、その後、本体ユニッ

ト2の熱交換器21を通過し、このとき、給気と排気との間で熱交換が行われて、例えば、冷たい給気は温かい排気によって暖められる。その後、浄化ユニット4の光触媒による浄化機能によってさらに浄化されてから、吹出口14から室内に給気される。また、室内からの排気は、本体ユニット2の熱交換器21を通過して、排気口16から屋外へ排気される。

【0019】このように本実施の形態によれば、浄化ユニット3の光触媒担持体33は、熱交換器21の上流側の給気風路に設けられたので、熱交換器21の上流側にある光触媒が、給気中の汚染物質を分解して除去できる結果、汚染物質は熱交換器21へ至らず、熱交換器21に付着することも防止できる。従って、汚染物質が熱交換器21内に溜まることのないので、汚染物質の滞留に伴い光触媒の浄化能力が相対的に低下することを防止できる結果、長期間にわたりきれいな給気を実現できる。また、汚染物質が熱交換器21に溜まらないので、汚染物質の滞留に起因して熱交換器21が使用できなくなることを防止できる結果、熱交換器21の長寿命化を実現することができる。というのは、熱交換器21は、上述のように紙等の伝熱シートで多数の風路を区画しているため、その内部に汚染物質が付着したり溜まったりすると、その汚染物質を洗浄したりして除去することはきわめて困難であるからである。

【0020】さらに、浄化ユニット4の光触媒担持体33が、熱交換器21の下流側の給気風路に設けられたので、万一、浄化ユニット3を通過した汚染物質が熱交換器21に至って付着することがあったとしても、下流側になる浄化ユニット4の光触媒担持体33が給気を浄化して、長期間にわたりきれいな給気を実現できる。また、上述のように、浄化ユニット3の光触媒担持体33により、熱交換器21に汚染物質が付着することを防止できるので、熱交換器21の熱交換効率の低下を防止できる結果、この点でも、汚染物質の熱交換器21への付着がある場合に比べて、熱交換器21を長寿命化することができる。

【0021】また、浄化ユニット3および浄化ユニット4の光触媒担持体33は、その光触媒により給気中の汚染物質を確実に分解して除去することができ、新鮮できれいな給気を室内に供給できる。特に、浄化ユニット4の光触媒は、熱交換器21の下流側にあるので、全熱交換型の熱交換器21のように、排気経路と給気風路との間で空気が移行する場合があったとしても、給気を確実に浄化することができる。

【0022】また、本体ユニット2は、熱交換器21を含む第1ユニットとして構成され、浄化ユニット3、4は、光触媒担持体33を含む第2ユニットとして構成され、これらの第1ユニットと第2ユニットとを組み合わせることで本空気清浄装置1が構成されている。これにより、第1ユニットに変更を加えることなく、第1ユニットに

光触媒による浄化機能を安価に付加することができる。例えば、本体ユニット2のように外気処理装置として機能するものを第1ユニットとすることで、既存の外気処理装置をそのまま利用できて好ましい。ここで、第1ユニットと第2ユニットとは、上述のように、ダクトを介して間接的に接続されてもよいし、次の第2の実施の形態のように、両ユニットのケーシング同士で直接に接続されてもよい。

【0023】次に、第2の実施の形態の空気清浄装置を、図2の概略構成図を参照しながら説明する。なお、第1の実施の形態と同様の部分については、同じ符号を付して説明を省略する。本実施の形態では、上述の本体ユニット2と浄化ユニット4とが一体に構成された本体ユニット20が設けられている。また、この本体ユニット20と、浄化ユニット5が、ケーシング同士で直接に接続されている。

【0024】空気清浄装置1は、上述の本体ユニット20と、この本体ユニット20に接続される浄化ユニット5と、これらの各ユニットに接続される複数のダクト6、7、9、10とを有しており、これら各部によって上述の給気風路および排気風路を区画している。すなわち、給気風路（矢印F1参照）は、給気口13から、ダクト6と、浄化ユニット5の内部風路と、本体ユニット20の他方の内部風路（矢印F21）と、ダクト7とで構成されて、吹出口14へ至っている。排気風路（矢印F0参照）は、吸込口15から、ダクト9と、本体ユニット20の一方の内部風路（矢印F20）と、ダクト10とで構成されて、排気口16へと至っている。

【0025】本体ユニット20は、内部に排気風路の一部と給気風路の一部を区画しつつ以下の各部を収容する単一のケーシング25と、ケーシング25の内部に配置された各部、すなわち、熱交換器21と、集塵フィルタ32と、各風路に対応する光触媒担持体33および光源34とを有している。ケーシング25は、上述のケーシング24と、ケーシング41とを一体化したものであり、排気風路となる、熱交換器21の下流側の一方の内部風路には、光触媒担持体33と光源34とを収容可能な空間25aを有している。この空間25aに、空気流の流れに沿って上流側から、光触媒担持体33と、光源34とが順に配置されている。

【0026】浄化ユニット5は、ダクトとして機能する内部風路を形成する筒状のケーシング51と、その内部風路に空気流の流れに沿って上流側から配置された集塵フィルタ32、光触媒担持体33および光源34とを備えている。ケーシング51はと、本体ユニット20のケーシング25とは、ダクトを介在させずに、直接に接続可能とされており、両ケーシングの内部風路同士は、互いに連通している。

【0027】このように本実施の形態によれば、本体ユニット20および浄化ユニット5の2つの光触媒担持体

で、給気中の汚染物質を確実に浄化することができる。また、浄化ユニット5の光触媒により、給気中の汚染物質が熱交換器21へ至らず、汚染物質の熱交換器21への付着や滞留を防止できる。その結果、汚染物質の滞留に伴う光触媒の浄化能力の相対的な低下を防止して、長期間にわたり新鮮できれいな給気を実現でき、しかも、熱交換器21の長寿命化を実現することができる。

【0028】また、万一、汚染物質が浄化ユニット5で浄化されずに熱交換器21に至って付着することがあったとしても、本体ユニット20の光触媒で浄化できるので、長期間にわたりきれいな給気を実現できる。このように本実施の形態によれば、本体ユニット20は、単一のケーシング25内に、熱交換器21と光触媒担持体33とを収容してユニットを構成しているので、熱交換器21と光触媒担持体33とを別々のケーシングに収容する場合に比べて、構造を簡素化でき、しかも、熱交換器21と光触媒担持体33とを一体に扱って設置しやすい。

【0029】また、熱交換器21を含む第1ユニットとしての本体ユニット20と、光触媒担持体33を含む第2ユニットとしての浄化ユニット5とが設けられているので、第1ユニットと第2ユニットとを組み合わせることで、外気処理装置としての第1ユニットに変更を加えることなく、第1ユニットに流入する給気を浄化するための光触媒による浄化機能を安価に付加することができる。

【0030】なお、光触媒担持体33および光源34を含むユニットの構成は、上述の各実施の形態に示したものに限定されない。例えば、光触媒担持体33と光源34とでユニットを構成しない場合も考えられる。また、ユニットとする場合も、上述の本体ユニット2、20、ダクトユニット、給気口ユニットの他のユニット構成も考えられる。例えば、上述の浄化ユニット4のケーシング41に吹出口14を形成して、ケーシング41と光触媒担持体33とを備えた吹出口ユニットとして構成してもよい。また、第2の実施の形態の、浄化ユニット5と本体ユニット20とを一体化して、単一のケーシング25内に熱交換器21とその上下流の2つの光触媒担持体33とを備えるユニットを構成してもよい。また、第1の実施の形態の、浄化ユニット3と本体ユニット2とを一体化して、単一のケーシング内に熱交換器21と、その上流側の光触媒担持体33とを備えるユニットを構成

してもよい。また、上述のように各ユニット間の接続は、ダクトを介した間接的なものでも、直接に連結するものでもよい。

【0031】また、図1と図2に示す各実施の形態では、空気清浄装置1は、本体ユニット2に送風機22、23を備えていたが、これには限定されない。例えば、上述の本体ユニット2から送風機22、23を省いて構成し、この送風機22、23の省かれた本体ユニットに別途設けられた送風機を組み合わせてもよい。このように、本空気清浄装置1としては、送風機22、23の有無には限定されない。また、光触媒担持体33の配置も種々例示できる。要は、光触媒担持体33が、熱交換器21の上流側の給気風路に設けられていればよい。

【0032】その他、本発明の要旨を変更しない範囲で種々の設計変更を施すことが可能である。

【0033】

【発明の効果】請求項1記載の発明によれば、以下の効果を奏する。すなわち、熱交換器の上流側の給気風路にある光触媒により、給気中の汚染物質が熱交換器へ至らず、汚染物質の熱交換器への付着や滞留を防止できる。その結果、汚染物質の滞留に伴う光触媒の浄化能力の相対的な低下を防止して、長期間にわたり新鮮できれいな給気を実現でき、しかも、熱交換器の長寿命化を実現することができる。

【0034】請求項2記載の発明によれば、請求項1記載の発明の効果に加えて、熱交換器の上流側と下流側との光触媒で給気をより確実に浄化することができ、これに加えて、万一、汚染物質が熱交換器に至って付着することがあったとしても、下流側の光触媒で浄化することで、長期間にわたりきれいな給気を実現できる。

【図面の簡単な説明】

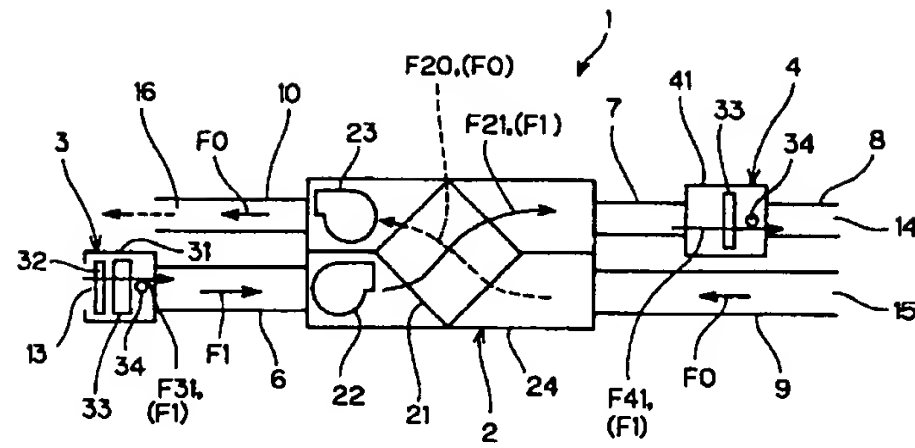
【図1】本発明の第1の実施の形態の空気清浄装置の概略構成図である。

【図2】本発明の第2の実施の形態の空気清浄装置の概略構成図である。

【符号の説明】

- 1 空気清浄装置
- 21 熱交換器
- 33 光触媒担持体
- F0 排気風路
- F1 給気風路

【図1】



【図2】

